

LEITURA E ESCRITA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: ELEMENTOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPLEXO

Nubia Ramalho Pickina¹
Arthur Lazaretti dos Santos²
Jessica Silva Barbosa³
Débora Piai Cedran⁴
Jaime da Costa Cedran⁵

RESUMO

Edgar Morin, em seu livro “Os sete saberes necessários à educação do futuro”, discute questões como a racionalização do conhecimento, sua pertinência, além da condição humana, sua complexidade e incertezas do futuro. Nesse sentido, no processo de formação docente, os aspectos trazidos pelo autor são fundamentais para a construção de profissionais capazes de se adaptar aos desafios educacionais. Assim, princípios como leitura e escrita são essenciais para a formação crítica, em especial, do futuro professor. Nessa perspectiva, uma das atividades desenvolvidas por bolsistas do PIBID-Química da Universidade Estadual de Maringá, é a escrita de resumos e postagens nas redes sociais do grupo, promovendo reflexões sobre os textos produzidos. Assim, os textos publicados são o corpus de análise desta pesquisa de caráter qualitativa que, fundamentada no referencial de Morin, objetivou compreender como a leitura e escrita podem contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Complexo, na formação de professores de Química. Deste modo, no presente edital (2024–2026), foram feitas 24 publicações, divididas nos temas Educação, Arte, História, Curiosidades, Sociedade e Inovação e suas relações com a Química. Para a análise dos dados, utilizamos a Análise de Conteúdo de Bardin, com a pré-análise, isto é, organização e sistematização dos textos produzidos para publicação; a exploração do material, em que os dados foram codificados para se alcançar o núcleo de compreensão do texto; e o tratamento dos resultados. Destarte, foram abordados assuntos como: inclusão, atividades experimentais investigativas, conservação de obras de arte, toxicidade de tintas, mulheres na ciência, o ouro na humanidade, radiação em alimentos, energia nuclear, ultraprocessados, além dos materiais porosos e tintas fotocatalíticas. Assim, a escrita dos textos, podem promover a complexidade do pensamento e formação dos futuros profissionais, pois os temas abordados nas publicações remetem aos saberes necessários à educação do futuro, como a incerteza e a contradição, tratados por Morin.

Palavras-chave: PIBID, Morin, Formação inicial.

INTRODUÇÃO

¹Graduanda do Curso de Química Licenciatura da Universidade Estadual de Maringá - PR, ra144817@uem.br;

²Graduando Curso de Química Licenciatura da Universidade Estadual de Maringá - PR, ra141069@uem.br;

³Mestranda do Curso de Pós-graduação Educação para a Ciência e a Matemática da UEM - PR, jessica.silvabarbosa@hotmail.com;

⁴Doutora pelo Curso de Pós-graduação Educação para a Ciência e a Matemática da UEM - PR, dpcedran2@uem.br;

⁵Professor orientador: doutorado, Pós-graduação Educação para a Ciência e a Matemática da UEM - PR, jccedran@uem.br.



A formação de professores é um dos pilares do desenvolvimento de qualquer sociedade, pois a formação de um cidadão crítico e consciente de seu papel social, passa também pelas vivências e reflexões que poderiam/deveriam ser suscitadas pela educação formal. Nesse sentido, promover a criticidade nos licenciandos, independentemente da área de formação, é fundamental para atingirmos nosso ideal coletivo. Nesse contexto, diversos autores (Pimenta, 2000; Tardif, 2004; Freire, 1996; Carvalho; Gil Perez, 2003) pontuam necessidades formativas fundamentais para a formação docente. Dentre as perspectivas citamos a proposta do filósofo e sociólogo francês Edgar Morin, que apresenta em uma de suas obras, sete saberes necessários para a educação do futuro (Morin, 2000), que também implicam na formação docente.

Edgar Morin, discute sobre a noção de pensamento complexo, sendo esta sua tese mais difundida. Sugere que o pensamento não pode ser reduzido a noções simplistas, sejam elas quais forem e que os conhecimentos estão inter-relacionados (Morin, 2015). Por outro lado, o autor afirma que o pensamento complexo pode suscitar duas ilusões que devem ser desfeitas, a primeira é acreditar que a complexidade conduz a eliminação da simplicidade, nesse sentido afirma que “enquanto o pensamento simplificador desintegra a complexidade do real, o pensamento complexo integra o mais possível os modos simplificadores de pensar” (Morin, 2015, p. 6). A segunda ilusão seria confundir complexidade e completude, pois sabe-se que o conhecimento completo não pode ser atingido. Assim, afirma que “um dos axiomas da complexidade é a impossibilidade, mesmo em teoria, de uma onisciência” (Morin, 2015, p. 6).

O pensamento complexo perpassa sua obra, em alguns textos com foco em aspectos filosóficos, e em outros, tratando de questões pertinentes à educação, como no livro intitulado “Os sete saberes necessários à educação do futuro” (Morin, 2000), que são apresentados brevemente a seguir. No saber **cegueiras do conhecimento**: o erro e a ilusão, o autor afirma que “o conhecimento do conhecimento deve aparecer como necessidade primeira, que serviria de preparação para enfrentar os riscos permanentes de erro e de ilusão” (Morin, 2000, p. 14).

Sobre **os princípios do conhecimento pertinente**, Morin (2000) afirma que a fragmentação dificulta a compreensão entre as partes e a totalidade do conhecimento, e a compartimentalização necessita substituição, exigindo relacionar o contexto, a complexidade e o conjunto de conhecimentos. Já em **ensinar a condição humana**, Morin (2000) enfatiza que este deveria ser o principal aspecto do ensino, afirmando que

o ser humano é a um só tempo físico, biológico, psíquico, cultural, social, histórico. Esta unidade complexa da natureza humana é totalmente desintegrada na educação por meio das disciplinas, tendo-se tornado impossível aprender o que significa ser



humano. É preciso restaurá-la, de modo que cada um, onde quer que se encontre, tome conhecimento e consciência, ao mesmo tempo, de sua identidade complexa e de sua identidade comum a todos os outros humanos (Morin, 2000, p. 15).

Acerca de **ensinar a identidade terrena**, o autor apresenta como fundamental a reflexão acerca da condição humana no planeta, e que as ações humanas tem impactos que não são localizados, mas que interferem coletivamente. A preocupação nesse aspecto se torna cada vez mais pertinente, com base nas consequências das ações antrópicas que tem se intensificado nos últimos anos. Assim, **enfrentar as incertezas** se mostra relevante, pois o desenvolvimento das ciências nos últimos séculos pode nos dar a falsa impressão determinista de futuro. O advento da mecânica quântica, no início do século XX, é exemplo claro disso. Nesse contexto, o autor defende que é “preciso ensinar princípios de estratégia que permitiriam enfrentar os imprevistos, o inesperado e a incerteza, e modificar seu desenvolvimento, em virtude das informações adquiridas ao longo do tempo” (Morin, 2000, p. 16).

Ensinar a compreensão. Atualmente, observamos perplexos o avanço da intolerância, ao nível global, xenofobia, racismo, e demais formas de discriminação tem se tornado frequente em nossa sociedade. Essa é uma questão de extrema complexidade, mas ensinar para a compreensão pode ser um dos caminhos para contribuir com mitigação desse aspecto. Assim, o autor afirma que “a compreensão mútua entre os seres humanos, quer próximos, quer estranhos, é daqui para a frente vital para que as relações humanas saiam de seu estado bárbaro de incompreensão” (Morin, 2000, p. 17).

Sobre a **ética do gênero humano**, Morin (2000) discute que a ética não deveria ser ensinada por meio de lições de moral, mas construída a partir da consciência do que o humano é, ao mesmo tempo, indivíduo, parte da sociedade, parte da espécie. Nesse aspecto, o autor afirma que “a ética indivíduo/espécie necessita do controle mútuo da sociedade pelo indivíduo e do indivíduo pela sociedade, ou seja, a democracia; a ética indivíduo/espécie convoca, ao século XXI, a cidadania terrestre” (Morin, 2000, p; 17). Com base nesse contexto, o autor afirma que podem emergir duas grandes finalidades ético políticas do novo milênio: estabelecer uma relação de controle mútuo entre a sociedade e os indivíduos pela democracia e conceber a humanidade como comunidade planetária.

Considerando os saberes necessários para a educação do futuro, se evidencia a preocupação do autor com aspectos nem sempre presentes nas salas de aula, seja na educação básica, bem como nos cursos de formação docente. Tais saberes, por consequência, se tornam relevantes no processo de formação de professores, pois são esses profissionais que poderão efetivar, nas salas de aula, a perspectiva abordada pelo autor. No contexto da formação de



professores, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é um programa, criado em 2007 como política pública, para formar docentes para a educação básica. Esse programa, objetiva dentre outros aspectos, a formação de docentes ao nível superior para a educação básica; contribuir para a valorização do magistério; elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica (CAPES, 2024). Na Universidade Estadual de Maringá (UEM), o PIBID iniciou em 2010, contemplando, entre outros cursos, a licenciatura em Química. Uma das atividades desenvolvidas por bolsistas do PIBID-Química/UEM é a escrita de resumos e postagens nas redes sociais do grupo, sobre assuntos que relacionam conceitos químicos com questões sociais. O propósito dessa atividade, além da divulgação científica, é a formação e reflexão dos pibidianos por meio de processo de leitura e escrita crítica.

Assim, o objetivo do presente trabalho é analisar os textos publicados pelos bolsistas, buscando compreender como a leitura e escrita podem contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Complexo, na formação de professores de Química.

METODOLOGIA

A presente pesquisa possui uma perspectiva qualitativa, cujos objetivos principais se pautam na subjetividade, a fim de compreender não somente os resultados da investigação, mas a realidade social, os significados e os processos de transformação, sejam pessoais, sociais ou cognitivas, mediante uma análise de dados mais interpretativa (Minayo, 2009). Nesse sentido, “ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes” (Minayo, 2009, p.21). Assim, nesta pesquisa, analisaremos com base no referencial de Edgar Morin (2000), como a leitura e a escrita de resumos para as redes sociais do PIBID-UEM podem contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Complexo, na formação de professores de Química. No presente edital (2024-2026), foram publicados, até a escrita do trabalho, 24 resumos, os quais foram organizados em pastas consoante aos temas.

Por fim, os dados dos textos publicados foram agrupados conforme suas similaridades e utilizamos como metodologia, a Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), que se constitui de três momentos: a pré-análise, momento em que os dados propriamente ditos são organizados; a exploração dos materiais, na qual se realiza a codificação e a categorização do material, ou seja, é o momento da análise dos dados; e o tratamento dos resultados, que diz respeito a interpretação dos resultados obtidos, a qual pode ser feita mediante inferências. Além disso,



ressaltamos que a análise realizada enquadra-se como uma Análise Temática, em que o tema é o conceito central, seja ele expresso por uma palavra, frase ou um resumo (Minayo, 2009). Nesse sentido, “fazer uma análise temática consiste em descobrir os 'núcleos de sentido' que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição, podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido” (Bardin, 2016, p. 135).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A leitura e a escrita são elementos essenciais, na prática docente, no entanto, várias pesquisas relatam que, quando nos referimos aos professores de química, estes elementos são restritos a leituras e escritas técnicas, ou seja, próprias da própria linguagem química, como as fórmulas e equações químicas (Queiroz, 2001; Wenzel, Martins, Bratz, 2019). Não desconsiderando a relevância e apropriação da linguagem específica, é de se relevar que uma formação complexa, requer a compreensão de outros elementos sociais, associados ao nosso próprio contexto, como a influência de ações individuais e coletivas. No mais, “a compreensão humana vai além da explicação. A explicação é bastante para a compreensão intelectual ou objetiva das coisas anônimas ou materiais. É insuficiente para a compreensão humana” (Morin, 2000, p. 94–95). Nesse sentido, promover ações formativas que priorizem para além de uma visão técnica da ciência, é essencial para a compreensão humana, o que vem sendo preconizado pelo PIBID-Química/UEM. Deste modo, as 24 publicações estão indicadas no Quadro 1.

Quadro 1: Temas e títulos das publicações.

Seção	Título do Texto
Educação	- Abordagem CTS no ensino de química: promovendo a inclusão de alunos com TEA e TDAH; - Atividades experimentais investigativas: inspirações de materiais para a elaboração de aulas de química; - Entre reações e reflexões: o papel da química para a cidadania; - Oficinas temáticas no ensino de química: uma abordagem contextualizada para a aprendizagem significativa.
Arte	- Química e arte: como a ciência pode influenciar em criações artísticas no cinema? - Tintas na história: quando a beleza escondia o perigo; - A química na preservação e conservação de obras de arte; - Química e arte em cena.
História	- A identificação do oxigênio — respirando ciência; - Dorothy Hodgkin: a mulher e cientista que determinou a estrutura molecular da vitamina B12, insulina e penicilina; - Rir e não sentir dor: a história do óxido nitroso;



	- A utilização do ouro durante a história, mesmas propriedades e usos diferentes.
Curiosidades	- Dopamina: a química do prazer; - A química por trás do aroma do café; - Proteínas, as enzimas do “shape”? - Seu almoço pode emitir radiação, mas tá tudo bem!
Sociedade	- Energia nuclear: dos avanços científicos aos impactos sociais; - Plásticos: de sua descoberta até os impactos ambientais; - Ultraprocessados e a alimentação; - O verde que fica rosa? A química por trás do batom atemporal dos anos 90.
Inovação	- Materiais porosos para o tratamento de águas e efluentes: soluções sustentáveis a partir de resíduos; - Tintas fotocatalíticas: inovação química e solução sustentável para a qualidade do ar urbano; - Química e sustentabilidade: explorando fontes de energia renovável; - Grafeno: propriedades excepcionais e aplicações promissoras para a tecnologia.

Fonte: Os Autores (2025).

A proposta é motivar os pibidianos para a realização de estudos, leituras e escrita de textos, com diferentes perspectivas, mas que compõem a ideia de pensamento complexo. Assim, há de se observar que os textos produzidos extrapolaram os limites das seções propostas de antemão (educação, arte, entre outros) abrangendo aspectos importantes. Nesse âmbito, para a análise dos resultados, nos apoiamos na Análise de Conteúdo, preconizada por Bardin (2016), visando compreender a extrapolação desses aspectos, presentes na escrita.

Ao realizar o processo de análise e categorização, buscamos trechos dos textos, identificados por uma sigla que representasse a seção, seguido de uma numeração, de forma que eles não se repetissem: Educação (EQ1; EQ2, sucessivamente), Arte (AQ), História (HQ), Curiosidades (CQ), Sociedade (SQ) e Inovação (IQ) e suas relações com a Química. Assim, emergiram 4 categorias: **ciência e complexidade** (108 Unidades de Contexto - UC), **incertezas do conhecimento** (57UC), **dimensão coletiva** (75UC) e **dimensão individual** (46UC). A categoria ciência e complexidade, foi suscitada em decorrência da mobilização de 4 subcategorias, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2. Categorização acerca da ciência e complexidade

Unidades de Contexto	Subcategorias	Categoria
“Os alimentos processados, são aqueles fabricados pela indústria com a adição de sal, açúcar ou outro produto que torne o alimento mais durável e saboroso, como as carnes defumadas, conservas e queijos. Já os ultraprocessados, como o próprio nome diz, são os alimentos que passam por mais de um processo, eles são formulações industriais” (SQ2).	Conceitos, explicações e aplicações da ciência (52UC)	Ciência e complexidade (108UC)



“Define desenvolvimento sustentável como: suprir as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades” (IQ2).		
“A relação entre química e arte é muitas vezes subestimada, mas a verdade é que a química desempenha um papel fundamental, no processo de criação cinematográfica, seja em filmes ou séries” (AQ4). “A química, ao estudar a composição e as propriedades dos gases, possibilitou uma transformação radical na medicina — e tudo começou com um gás que fazia rir” (HQ1).	Ciência e sua relevância social (13UC)	
“Frente a essa dificuldade, cientistas estão sempre buscando alternativas energéticas mais limpas e sustentáveis” (SQ4). “O avanço da Ciência permitiu a criação de pigmentos sintéticos: mais acessíveis, duráveis e principalmente, menos perigosos” (AQ2).	Desafios e contribuições da e para a ciência (30UC)	
“Muitos desses processos envolvem reações de oxirredução, com potencial para aplicação no ensino de química e para o fortalecimento da relação entre ciência e arte” (AQ1). “Em meio a essa crise se vê uma necessidade de que haja no contexto escolar um diálogo permanente de situações que estejam vinculadas ao cotidiano do educando” (EQ4).	Relações entre ciência e educação (13UC)	

Fonte: Os Autores (2025).

Essa é a categoria com mais unidades de contexto e uma possível justificativa para tal, é o fato de estarem compreendidos nessa categoria os excertos que fazem menção a ciências, em diferentes contextos (subcategorias). Na subcategoria **conceitos, explicações e aplicações da ciência** é possível notar que os excertos privilegiam o conhecimento científico. Nesse aspecto, a análise corrobora com a noção de compreensão intelectual ou objetiva, vertente abordada no saber “ensinar a compreensão” (Morin, 2000, p. 94). Nesse contexto, o autor afirma que a compreensão objetiva é importante, mas não suficiente para o entendimento mais amplo do conhecimento, que ele chama de compreensão humana. Refletindo sobre o contexto dos bolsistas, autores dos textos analisados, inferimos ser coerente que tais aspectos se sobressaíam, pois são acadêmicos em processo e formação inicial, em um curso da área de ciências da natureza, no qual, culturalmente, o viés da objetividade é, majoritariamente, latente. Por isso, a reflexão durante esse processo é relevante para os acadêmicos envolvidos.

Já na subcategoria **ciência e sua relevância social**, os excertos fazem menção a quão relevante a ciência (e a química) são para a sociedade. Tal perspectiva, em alguma medida, pode se aproximar de uma visão salvacionista e fragmentada da ciência. Neste contexto, no saber “os princípios do conhecimento pertinente” Morin afirma que os sistemas de ensino



“provocam a disjunção entre as humanidades e as ciências, assim como a separação das ciências em disciplinas hiperespecializadas, fechadas em si mesmas” (Morin, 2000, p. 40). Tal aspecto gera obstáculos, impedindo o exercício do conhecimento pertinente no próprio seio de nossos sistemas de ensino. Assim, discutir sobre esses aspectos com os acadêmicos se faz necessário para construir uma visão multidimensional da realidade.

Na terceira subcategoria, **desafios e contribuições de e para ciência**, os pibidianos apresentam preocupações sociais que poderiam ser minimizadas por meio do desenvolvimento científico. Mas, além disso, são preocupações de indivíduos que puderam utilizar os instrumentos que tinham acesso, impactando positivamente uma comunidade. Articulamos os excertos ao ensinar a identidade terrena, pois

Estamos comprometidos, na escala da humanidade planetária, na obra essencial da vida, que é resistir à morte. Civilizar e solidarizar a Terra, transformar a espécie humana em verdadeira humanidade torna-se o objetivo fundamental e global de toda educação que aspira não apenas ao progresso, mas à sobrevivência da humanidade. (Morin, 2000, p. 78)

Assim, a preocupação com o todo é fundamental para o futuro da humanidade na chamada Era Planetária. Por fim, na última subcategoria, **relação entre ciência e educação**, os acadêmicos relevam os processos de ensino e aprendizagem dos diversos conceitos citados. É natural que esses aspectos apareçam, pelo próprio objetivo do PIBID, no contexto dessa pesquisa. Assim, entendemos que o princípio do conhecimento pertinente, perpassa seus textos, pois associam conceitos científicos (químicos em especial) ao contexto, evidenciando que a pertinência do conhecimento específico da ciência deve estar associada a saberes mais amplos que não findam na ciência em si.

A segunda categoria emergente, intitulada **incertezas do conhecimento**, se apresentou com 57 unidades de contexto, divididos em 2 subcategorias, conforme Quadro 3.

Quadro 3. Categorização acerca das incertezas do conhecimento

Unidades de Contexto	Subcategorias	Categoria
“O consumo de alimentos altamente proteicos tem aumentado muito no Brasil ao longo dos anos” (CQ4). “Dorothy foi uma Química Britânica nascida na cidade do Cairo no ano de 1910, no Egito” (HQ3).	Contexto histórico (20UC)	Incerteza do conhecimento (57UC)
“Em quantidades adequadas ou inadequadas, promove no organismo efeitos fisiológicos para o ser humano. Quando há o excesso dela, com o uso de drogas” (CQ3). “O ensino tradicional, caracterizado como aquele em que os alunos são tratados como ‘depósitos’ de conhecimento e como ‘tábulas rasas’” (EQ2).	Desconhecimento social (37UC)	

Fonte: Os Autores (2025).



Nesta categoria foram delimitados os excertos que se remetem a aspectos associados a concepção de incerteza. Assim, na subcategoria, **contexto histórico**, os trechos selecionados abordam contextos aparentemente deterministas, mas que também demonstram a imprevisibilidade do futuro, discutindo sobre alguns contextos de guerras ou o consumo de alimentos processados no passado e presente. Nesse sentido, Morin (2000, p. 81) discute a importância do pensamento da imprevisibilidade histórica, pois, “a história avança, não de modo frontal como um rio, mas por desvios que decorrem de inovações ou de criações internas, de acontecimentos ou acidentes externos”. É este entendimento que possibilita a mudança, seja para enfrentar os problemas, ou compreender novos fenômenos.

Já na subcategoria, **desconhecimento social**, foram selecionados trechos que remetem a noção de conhecimentos equivocados, seja pelo desconhecimento, perspectiva dogmática do pensamento ou lógicas sociais dominantes, quando os pibidianos destacam o uso de metais tóxicos, uso de fontes não renováveis de energia, a ciência salvacionista ou a educação bancária. Neste sentido, Morin (2000, p. 86) afirma que “é nas certezas doutrinárias, dogmáticas e intolerantes que se encontram as piores ilusões; ao contrário, a consciência do caráter incerto do ato cognitivo constitui a oportunidade de chegar ao conhecimento pertinente”. Portanto, ao escrever sobre o contexto histórico e o desconhecimento social, é possível que os licenciandos reconheçam as incertezas do conhecimento, no passado, presente e futuro, tomando consciência de conhecimento inacabado, conhecimentos necessários para educação e formação presente.

Sobre a categoria **dimensão coletiva**, segunda categoria mais expressiva, emergente dos textos dos pibidianos, são mencionadas relações amplas, de causa e consequência, aspectos interdisciplinares e dos bens e direitos coletivos, como indicado no Quadro 4.

Quadro 4. Categorização acerca da dimensão coletiva

Unidades de Contexto	Subcategorias	Categoria
“É nítido que com o passar dos anos a sociedade tende a mudar, seja a tecnologia, costumes e inevitavelmente, a alimentação e com ela a produção dos chamados alimentos ultraprocessados. A vida corrida, o capitalismo, condicionam a sociedade para o seu consumo” (SQ2). “Dessa forma, torna-se interessante explorar como a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) pode ser aplicada no ensino de química para promover a inclusão desses alunos, tornando o aprendizado mais acessível e significativo” (EQ1).	Pensamento relacional amplo (24UC)	Dimensão coletiva (75UC)
“A química aplicada à conservação fornece os instrumentos analíticos necessários para entender os materiais que constituem as obras e os mecanismos da degradação destas” (AQ3). “Entretanto, o futuro é promissor, pois pesquisas atuais buscam integrar multifuncionalidades às tintas, como isolamento	Interdisciplinariedade (25UC)	



térmico, sensoriamento de poluentes e até geração de energia” (IQ4).		
“Seu desenvolvimento contínuo pode transformar diversas áreas da sociedade, como, por exemplo, eletrônica avançada, armazenamento de energia e sistemas de purificação de água” (IQ1). “No entanto, a importância das mulheres foi e continua sendo fundamental no processo de desenvolvimento científico” (HQ3).	Bens e direitos coletivos (26UC)	

Fonte: Os Autores (2025).

Sobre o **pensamento relacional amplo**, os fragmentos de texto indicam, por exemplo, a história em um viés complexo, derivada de disputas e incertezas, as relações entre consumo e impactos ambientais, as demandas sociais e o capitalismo e a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade, como discussões necessárias na formação cidadã. Nesse sentido, Morin (2000) reitera a importância da compreensão que a mundialização é unificadora, mas conflituosa, permeada por contradições, isso no âmbito das relações econômicas (ricos e pobres), religiosas (laicização e religião), sociais (democracia e ditadura; modernidade e tradição). Assim, se faz elementar a presença dessas reflexões, pelos futuros professores, de modo que possibilitem essas discussões em seus contextos, especialmente o educacional.

A subcategoria **interdisciplinaridade**, explicita relações entre diferentes saberes, em geral, a partir da química, considerando a formação dos bolsistas. Os textos interconectam a arte, história, tecnologia, entre outros, reforçando a necessidade dessa integração, além da concepção indissociável dos saberes, ou seja, uma consciência mais planetária. Neste sentido, no contexto dos princípios do conhecimento pertinente, Morin (2000, p. 41) afirma que

a hiperespecialização impede tanto a percepção do global (que ela fragmenta em parcelas), quanto do essencial (que ela dissolve)... Enquanto a cultura geral comportava a incitação à busca da contextualização de qualquer informação ou ideia, a cultura científica e técnica disciplinar parcela, desune e compartimenta os saberes, tornando cada vez mais difícil sua contextualização.

Além dessa da interdisciplinaridade, a dimensão coletiva reverbera na subcategoria **bens e direitos coletivos**, em que são discutidos aspectos que remetem às conquistas sociais, sejam elas científicas, sociais, ambientais e das “minorias”. Nesse sentido, ao discutir a importância do saber, a ética do gênero humano, Morin (2000) defende que tenhamos uma comunidade e consciência de destino planetário, sendo necessário que espécie humana se desenvolva com a participação coletiva, proporcionando, concretamente, humanidade como consciência e solidariedade planetária. Assim, a produção de textos pelos pibidianos, indicam reflexões sobre tais aspectos, na qual a ação coletiva é indispensável, que existem causas individuais e coletivas e suas consequências são sociais, além do sentimento de pertencimento.



A última categoria emergente, intitulada **dimensão individual** (46UC), foi dividida em 2 subcategorias, conforme apontado no Quadro 5.

Quadro 5. Categorização acerca da dimensão individual

Unidades de Contexto	Subcategorias	Categoria
“Carl Wilhelm Scheele e Joseph Priestley desempenharam papéis importantes isolando e descrevendo o gás antes de Lavoisier” (HQ2). “O Brasil, que possui mais de 40% das reservas mundiais de grafita natural, tem potencial para liderar a produção de grafeno” (IQ1).	Renomes (22UC)	Dimensão individual (46UC)
“Você já acordou com aquele cheirinho de café fresco e sentiu uma sensação de bem-estar? Pois é, o café tem o incrível poder de despertar essa sensação e trazer conforto” (CQ2). “No organismo humano, microplásticos aumentam as chances de derrame e ataque cardíaco, entre outros problemas a saúde” (SQ3).	Saúde física e mental (24UC)	

Fonte: Os Autores (2025).

Nessa categoria foram delimitados trechos que remetem a noção de particularidade, em duas perspectivas. A primeira, remetida à subcategoria **renomes**, reforçando personagens históricos, instituições ou entidades relevantes para o contexto mencionado em cada texto, explicitando que o papel individual não se sobrepõe ao coletivo, embora seja relevante, não é exclusivo. Essa perspectiva corrobora o que Morin (2000, p. 52) afirma “o homem é, portanto, um ser plenamente biológico, mas, se não dispusesse plenamente da cultura, seria um primata do mais baixo nível”, explicitando que a cultura compartilhada pela comunidade é fundamental para a compreensão do homem enquanto indivíduo.

Por fim, a subcategoria **saúde física e mental** apresentou a preocupação dos pibidianos em discutir sobre a saúde individual, em diversos aspectos, como o consumo de determinado produto e o bem-estar acarretado, a autoestima, os efeitos dos microplásticos ou ultraprocessados no organismo humano. À vista disso, Morin (2000) problematiza a importância da autonomia individual, no entanto, consciente das influências que sofremos e provocamos. Segundo o autor, “as possibilidades de erro e de ilusão são múltiplas e permanentes: aquelas oriundas do exterior cultural e social inibem a autonomia da mente e impedem a busca da verdade” (Morin, 2000, p. 32), exigindo a noção de complexidade, mesmo em vertentes que, a princípio, se remetam ao indivíduo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os textos produzidos pelos pibidianos, compreendemos que a leitura e a escrita favorecem discussões para além das normas acadêmicas, conceitos e linguagem



específicos da própria química, e mesmo quando estes estão presentes, são significados e interrelacionados, indicando sua relevância e contribuições, mas também os desafios e incertezas próprios do conhecimento, presentes e essenciais na condição humana. Além desses aspectos, reflexões sobre as dimensões coletivas e individuais, perfazem noções importantes do pensamento complexo, pois “todo desenvolvimento verdadeiramente humano significa o desenvolvimento conjunto das autonomias individuais, das participações comunitárias e do sentimento de pertencer à espécie humana” (Morin, 2000, p.55).

AGRADECIMENTOS

Ao PIBD (CAPES) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

CAPES. **Portaria nº 90, de 25 de março de 2024**. Disponível em: <https://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detallar?idAtoAdmElastic=14542&anchor=>. Acesso em: 18/10/2025.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2003.

PIMENTA, S.G. (org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MINAYO, M. C. de S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 28. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2009.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2015.

QUEIROZ, S. L. Linguagem escrita nos cursos de graduação em química. **Química Nova**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 143–146, 2001.

WENZEL, J. S.; MARTINS, J. L. de C.; BRATZ, G. E. A prática da escrita na formação inicial de professores de Química. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 9, e002482, 2019.

